

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-183067

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>G 11 B 20/10  
G 06 F 3/06  
// G 11 B 27/10

識別記号

3 0 2

府内整理番号

B 7923-5D  
E 6711-5B  
A 8726-5D

⑭ 公開 平成3年(1991)8月9日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 磁気ディスク装置

⑯ 特願 平1-318993

⑰ 出願 平1(1989)12月11日

⑱ 発明者 高石 和彦 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑲ 出願人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代理人 弁理士 柏谷 昭司 外1名

## 明細書

## 1 発明の名称

磁気ディスク装置

## 2 特許請求の範囲

磁気ヘッド(1)を駆動部(2)により位置決めして磁気ディスク(3)にデータ書き込み又は読み出しを行う磁気ディスク装置に於いて、

外部からのリード・ライト命令を複数個保持する第1のメモリ(4)と、

リード命令の実行により読み出したデータを保持する第2のメモリ(5)と、

前記第1のメモリ(4)に保持されたリード・ライト命令が所定数となるか又は所定時間経過時に、該第1のメモリ(4)に保持されたリード・ライト命令をシリンド・セクタ番号に従った順序に並べ替えて、該リード・ライト命令を実行させ、且つリード命令の実行によって読み出したデータを前記第2のメモリ(5)に保持し、該第2のメモリ(5)に保持されたデータを、リード命令の元の順序に並べ替えて出力する制御部(6)と

を備えたことを特徴とする磁気ディスク装置。

## 3 発明の詳細な説明

## (概要)

高速動作を可能とした磁気ディスク装置に関し、リード・ライト命令実行時の磁気ヘッドの移動を最適化することを目的とし、

磁気ヘッドを駆動部により位置決めして磁気ディスクにデータ書き込み又は読み出しを行う磁気ディスク装置に於いて、外部からのリード・ライト命令を複数個保持する第1のメモリと、リード命令の実行により読み出したデータを保持する第2のメモリと、前記第1のメモリに保持されたリード・ライト命令が所定数となるか又は所定時間経過時に、該第1のメモリに保持されたリード・ライト命令をシリンド・セクタ番号に従った順序に並べ替えて、該リード・ライト命令を実行させ、且つリード命令の実行によって読み出したデータを前記第2のメモリに保持し、該第2のメモリに保持されたデータを、リード命令の元の順序に並べ替えて出力する制御部とを備えて構成した。

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、高速動作を可能とした磁気ディスク装置に関するものである。

コンピュータシステムの情報処理の高速化に伴って、ファイル装置等としての磁気ディスク装置も高速動作化が要望されている。

## 〔従来の技術〕

磁気ディスク装置は、小型から大型まで各種の構成が実用化されており、磁気ディスクの実装枚数を増加したり、又は記録密度を向上させて、大容量化が図られている。

このような磁気ディスク装置に対して、ホストコンピュータ等からリード・ライト命令と共にシリンドラ番号とセクタ番号とが与えられ、そのシリンドラ番号の磁気ディスクのシリンドラ位置に磁気ヘッドが位置決めされ、リード命令の場合はセクタ番号によるセクタからデータが読出され、又ライト命令の場合はセクタ番号によるセクタにデータが書き込まれる。そして、次のリード・ライト命令によるシリンドラ位置に磁気ヘッドが移動される。

書込み或いはデータを読出す磁気ディスク装置において、ホストコンピュータ等の外部からのリード・ライト命令を複数個保持する第1のメモリ4と、リード命令の実行により読出したデータを保持する第2のメモリ5と、第1のメモリ4に保持されたリード・ライト命令が所定数となるか又は所定時間経過時に、第1のメモリ4に保持されたリード・ライト命令を、シリンドラ・セクタ番号に従った順序に並べ替えて、そのリード・ライト命令を実行させ、且つリード命令の実行によって読出したデータを第2のメモリ5に保持し、この第2のメモリ5に保持したデータを、リード命令の元の順序に従って並べ替えて出力する制御部6とを備えて構成した。

## 〔作用〕

第1のメモリ4に所定数のリード・ライト命令が保持された時、又は所定時間経過した時に、制御部6によりシリンドラ・セクタ番号に従った順序にリード・ライト命令を並べ替えて、その順序に従って命令を実行させる。従って、磁気ヘッド1

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

前述のように、従来例の磁気ディスク装置においては、与えられたリード・ライト命令を順次実行するものであり、リード・ライト命令によるシリンドラ番号はランダム的である場合が一般的であるから、磁気ヘッドは重複した範囲を繰り返し往復する場合がある。極端な場合は、内周シリンドラと外周シリンドラとの間を往復する場合が生じることになり、磁気ヘッドの移動に要する時間の為にリード・ライト命令の実行速度を向上させることが困難であった。

本発明は、リード・ライト命令実行時の磁気ヘッドの移動を最適化することを目的とするものである。

## 〔課題を解決するための手段〕

本発明の磁気ディスク装置は、複数個のリード・ライト命令をまとめて実行するものであり、第1図を参照して説明する。

磁気ヘッド1をボイスコイルモータ等の駆動部2により位置決めして磁気ディスク3にデータを

は、磁気ディスク3のシリンドラ番号の順番に従って移動されることになり、重複した範囲を繰り返し往復することはなくなる。

又リード命令を実行して読出されたデータを第2のメモリ5に保持し、制御部6によりリード命令対応のデータを元のリード命令の順序に並べ替えて出力する。従って、外部では、リード命令の順序に従ったデータを受け取ることができる。

## 〔実施例〕

以下図面を参照して本発明の実施例について詳細に説明する。

第2図は本発明の実施例のブロック図であり、11は磁気ヘッド、12はボイスコイルモータ等からなる駆動部、13は磁気ディスク、14はスピンドルモータ、15は回転制御回路、16は位置決め制御回路、17はリード・ライト制御回路、18は内部バス、19は磁気ディスク制御回路、20はマイクロプロセッサ(MPU)、21は第1のメモリ領域21aと第2のメモリ領域21bとからなるメモリ、22はインターフェース回路、

23はホストコンピュータである。

マイクロプロセッサ20と磁気ディスク制御回路19とを含む構成が第1図の制御部6に相当し、又メモリ21の第1のメモリ領域21aと第2のメモリ領域21bとが第1図の第1のメモリ4と第2のメモリ5とに相当するものである。

又磁気ディスク13は1枚の場合を図示しているが、複数枚をスピンドルに取付けた構成が一般的であり、回転制御回路15により制御されるスピンドルモータ14により一定速度で回転される。又磁気ヘッド11は、磁気ディスク13の両面に配置される構成が一般的であり、位置決め制御回路16により制御される駆動部12により磁気ディスク13上の指定されたシリンドラ位置に位置決めされる。又リード・ライト制御回路17は、データを変調して磁気ヘッド11に加える変調部及び読み出信号を復調してデータとする復調部とを備えているものである。

又記憶領域の物理アドレスとしての磁気ディスク13のシリンドラ番号及びセクタ番号の管理は、

ダ番号位置に位置決めされる。又リード・ライト制御回路17は、リード命令の場合、磁気ヘッド11の読み出信号を復調し、内部バス18を介して磁気ディスク制御回路19に転送するもので、転送されたデータは、マイクロプロセッサ20の制御によりメモリ21の第2のメモリ領域21bに蓄積される。又ライト命令の場合は、データが変調されて磁気ヘッド11に加えられ、磁気ディスク13に書き込まれる。

一連のリード・ライト命令が実行され、その中のライト命令の実行により読み出されて第2のメモリ領域21bに蓄積されたデータは、マイクロプロセッサ20の制御により、元のライト命令の順序に従って並べ替えられる。そして、インターフェース回路22を介してホストコンピュータ23側へ送出される。

第3図は本発明の実施例のフローチャートであり、命令受信待ち①の状態からホストコンピュータ23側の命令送出要求の有無を判定し②、命令送出要求があればリード・ライト命令を受け③、

通常はホストコンピュータ23側で行うものであるが、磁気ディスク装置側のマイクロプロセッサ20等により行う構成とすることもできる。

ホストコンピュータ23からリード・ライト命令が与えられると、マイクロプロセッサ20の制御によりメモリ21の第1のメモリ領域21aに蓄積される。この第1のメモリ領域21aに所定数のリード・ライト命令が蓄積された時、又は所定時間経過しても次のリード・ライト命令がない時に、マイクロプロセッサ20の制御により、シリンドラ番号の順番及び同一シリンドラ番号の場合はセクタ番号の順番に従ってリード・ライト命令の並べ替えが行われる。この場合、リード・ライト命令が蓄積されたアドレスの操作により等価的に並べ替える処理を行うことになる。

この並べ替えられたリード・ライト命令を磁気ディスク制御回路19の制御により実行させるもので、シリンドラ番号に従った制御信号を位置決め制御回路16に加えることにより、駆動部12により磁気ヘッド11を磁気ディスク13のシリンドラ番号位置に位置決めされる。

第1のメモリ（第1のメモリ領域21b）に空きがあるか否か判定し④、空きがある場合は、その命令を格納する⑤。或いは、第1のメモリに所定数の命令が格納されたか否か判定し、所定数の命令が格納されていない場合は、その命令を格納することもできる。

又命令送出要求がない場合は、命令受信待ち①の状態となると共に、所定時間経過したか否か判定し⑥、所定時間経過した時は、第1のメモリに格納された命令の有無を判定し⑦、格納された命令がない場合は、命令受信待ち①の状態となる。又第1のメモリに格納された命令がある場合、及び命令を受けて、第1のメモリに空きがなくなった場合、或いは前述のように第1のメモリに所定数の命令が格納された場合に、リード・ライト実行をホストコンピュータ23等の外部へ通知する⑧。即ち、磁気ディスク装置がビジー状態であることを外部へ通知する。

そして、リード・ライト命令をシリンドラ番号及びセクタ番号の順番に従って並べ替えて⑨、その

命令を実行する⑩。そして、リード命令が含まれているか否か判定し⑪、ライト命令のみでリード命令が含まれていない場合は、命令受信可能を外部へ通知し⑫、命令受信待ち⑬の状態となる。又リード命令が含まれている場合は、読出データを第2のメモリ（第2のメモリ領域21b）に格納し⑭、その読出データを元のリード命令の順序に従って並べ替える⑮。この並べ替えが終了してデータ送出可能か否か判定し⑯、送出可能となるとそのデータをホストコンピュータ23等の外部へ送出し⑰、命令受信可能を外部へ通知して⑱、命令受信待ち⑲の状態となる。

磁気ディスク装置に於ける磁気ヘッドは、前述のように、磁気ディスク13の枚数に対応して複数個の磁気ヘッド11を有するものであり、例えば、ヘッド番号1～5の磁気ヘッドを有し、シリンドラ番号100～1000の磁気ディスクを有する場合のリード・ライト命令の実行の一例を第4図を参照して説明する。

リード命令Rとライト命令Wとが、それぞれへ

このようなリード・ライト命令R/Wの並べ替えは、例えば、第1のメモリ領域21aのアドレスの変換テーブルを設けて、この変換テーブル上で並べ替えを行うことにより、高速で処理することができる。

そして、命令の実行順序として、(a)シリンドラ番号100から1000に向かって磁気ヘッド11を移動させ、命令番号として、1→10→5→8→3→7→2→9→4→6の順番で行うか、或いは(b)シリンドラ番号500に磁気ヘッド11が位置しているとして、このシリンドラ番号500の位置から、命令番号として、3→8→5→10→1→7→2→9→4→6の順番で行うものである。又は(a)の命令実行順序と反対の順序とすることも可能であり、同様に、(b)の命令実行順序と反対にシリンドラ番号500からシリンドラ番号1000に向かう命令を先に実行することも可能である。

第5図は前述の命令実行順序に従った磁気ヘッドの移動方向を示すものであり、a1は外側から内側に向かうシリンドラ番号の順番で命令を実行す

ップド番号、シリンドラ番号、セクタ番号と共に、第4図の(1)に示す順番で与えられた場合、磁気ヘッド11はリード・ライト命令R/Wにより、磁気ディスク13上を、100→700→500→900→200→1000→600→300→800→200のように、ランダム的にシリンドラ番号の位置に移動されることになる。

そこで、このようなリード・ライト命令R/Wを第1のメモリ領域21aに格納し、10個の命令を所定数とした時、或いは所定時間経過した時に、シリンドラ番号の順番に従って並べ替えるもので、同一シリンドラ番号の場合はセクタ番号の順番に従って並べ替える。例えば、命令番号5、10については、同一のシリンドラ番号200であるが、セクタ番号は17、11であるから、命令番号5のセクタ番号が大きいので、命令番号10、5の順番に並べ替える。従って、命令番号1～10のリード・ライト命令R/Wは、(2)に示すように、1、10、5、8、3、7、2、9、4、6の順番に並べ替えられることになる。

る場合を示し、a2はその反対の方向の順番で命令を実行する場合を示す。

又b1は中間のシリンドラ番号の位置から外側に向かうシリンドラ番号の順番で命令を実行し、その中間のシリンドラ番号の位置まで戻った後に、内側へ向かうシリンドラ番号の順番で命令を実行する場合を示す。この場合、一旦外側のシリンドラ番号の位置に磁気ヘッドを移動させた後に、a1に示すような命令の実行順序とすることもできる。又b2はb1と反対の順番で命令を実行する場合を示す。

又磁気ヘッドの現在位置を基に命令実行順序を決定することもできる。例えば、磁気ディスクの外側のシリンドラ番号に位置しているか内側のシリンドラ番号に位置しているかにより、b1、b2の何れかに類似した実行順序を選択するように制御することもできる。

又リード命令Rが含まれている場合は、読出データを第2のメモリ領域21bに格納するものであり、シリンドラ番号100から順番に命令が実行

された場合に、読み出データは、並べ替えられた命令番号1, 10, 8, 3, 2, 9のリード命令Rに従って〔3〕に示すように、RD1, RD10, RD8, RD3, RD2, RD9で示す順番で、第2のメモリ領域21bに格納される。

この第2のメモリ領域21bに格納された読み出データをリード命令Rの元の順序に並べ替えるもので、その並べ替えにより、右側の〔4〕に示すように、RD1, RD2, RD3, RD8, RD9, RD10となる。それにより、順次読み出データを送出することにより、与えられたリード命令に従った順序で読み出データを送出することができる。

この場合、読み出データを並べ替えることも可能であるが、メモリ上で大量のデータを入れ替えることは相当の時間を要することになるから、第1のメモリ領域21aに於ける並べ替えと同様に、第2のメモリ領域21bに格納された各読み出データのアドレスの変換テーブルを設けて、この変換テーブル上で並べ替えを行うことにより、高速で並

べ替えを行うことが可能となる。

例えば、第4図の〔1〕に示すリード・ライト命令R/Wが与えられ、磁気ヘッド11がシリンド番号500に位置しているとして、与えられたリード・ライト命令R/Wの順序に従って命令を実行する従来例に於いては、磁気ヘッド11の移動距離は、シリンド数で4900となるが、本発明の前述の実施例によれば、1300となり、磁気ヘッド11の移動距離を大幅に縮小することができる。従って、リード・ライト命令R/Wを複数個蓄積した後、その命令を並べ替える処理が必要となるが、磁気ヘッド11の移動速度に比較して高速で並べ替えの処理が可能であるから、平均的にリード・ライト命令R/Wの実行を高速化することができるようになる。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明は、リード・ライト命令を第1のメモリ4に格納し、制御部6の制御により、リード・ライト命令が所定数格納された時又は所定時間経過した時に、シリンド・セク

タ番号の順番に従って並べ替えて、リード・ライト命令を実行させるものであり、磁気ヘッド1を重複した範囲内を繰り返し往復移動させることなくなり、シリンド番号の順番に従って移動させて、リード・ライト命令を実行することになるから、高速でリード・ライト命令を実行させることができる。

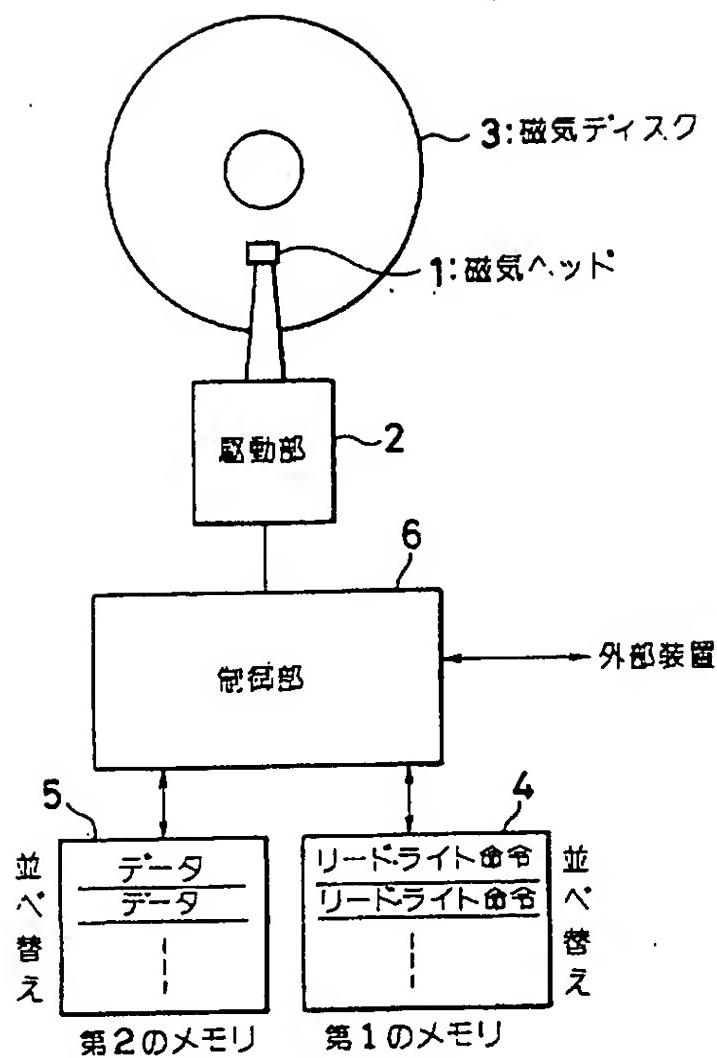
又並べ替えられたリード命令の実行により読み出されたデータを第2のメモリ5に格納し、リード命令の元の順序に従って並べ替えて出力するものであり、磁気ヘッド1の移動を最適化したことにより、リード命令の順序と異なる順序で読み出データが得られても、元のリード命令の順序に戻して外部装置に送出することができるものである。

#### 4 図面の簡単な説明

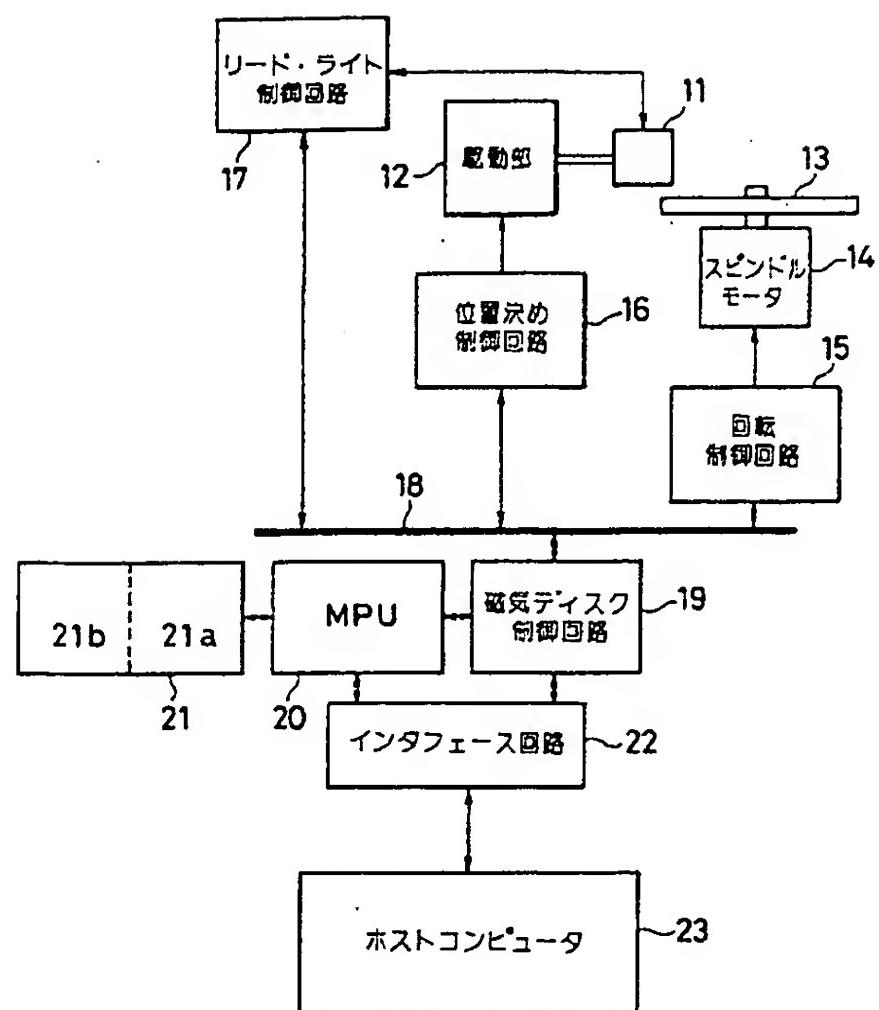
第1図は本発明の原理説明図、第2図は本発明の実施例のプロック図、第3図は本発明の実施例のフローチャート、第4図は本発明の実施例のリード・ライト命令の実行説明図、第5図は磁気ヘッドの移動方向説明図である。

1は磁気ヘッド、2は駆動部、3は磁気ディスク、4, 5は第1及び第2のメモリ、6は制御部である。

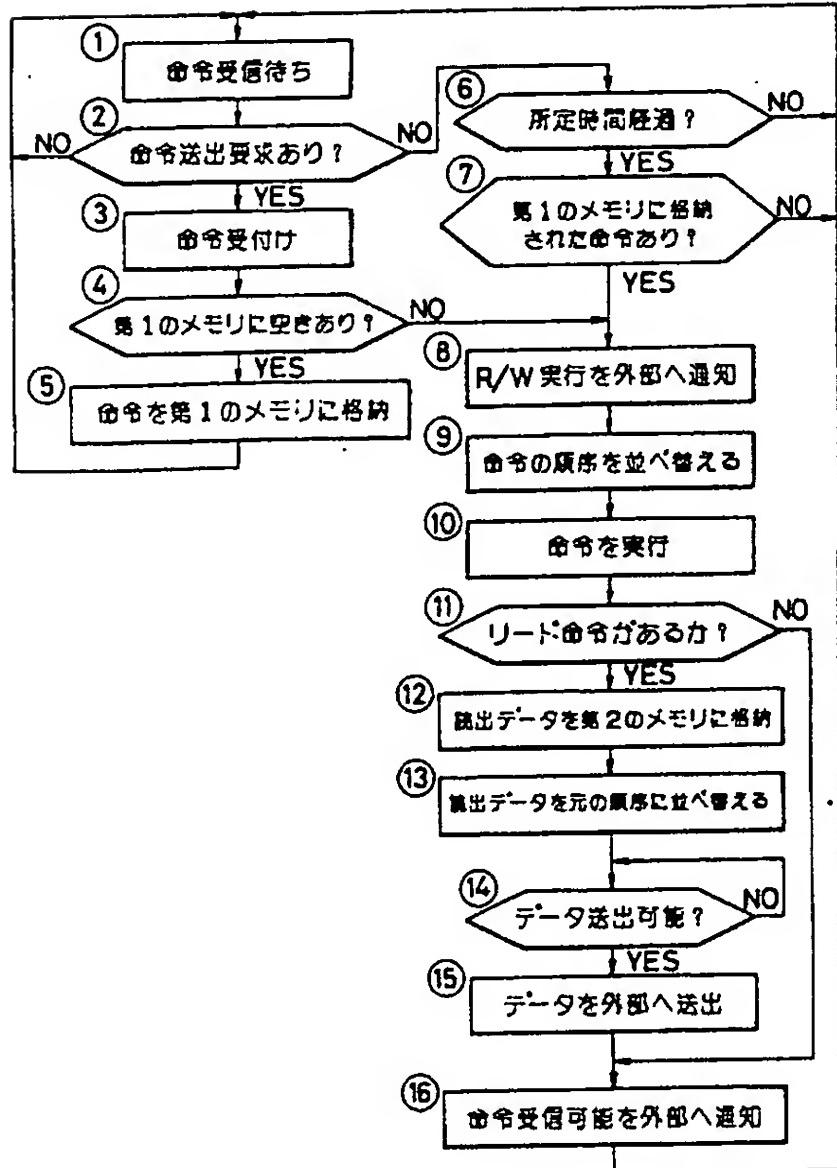
特許出願人 富士通株式会社  
代理人弁理士 柏谷昭司  
代理人弁理士 渡邊弘一



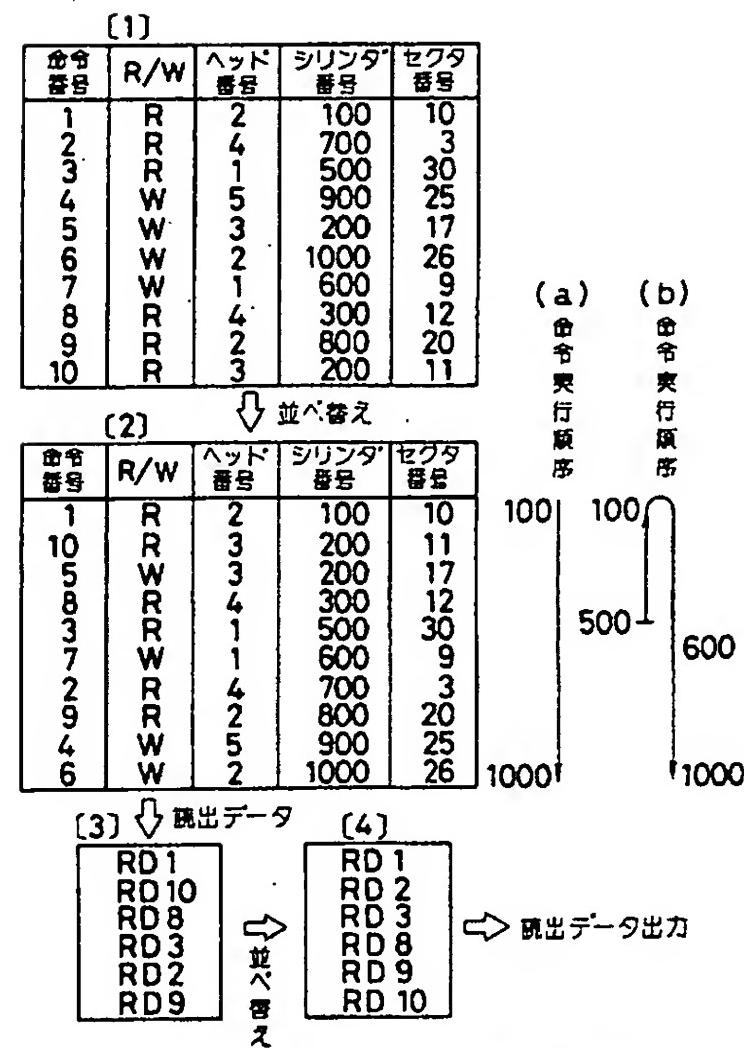
本発明の原理説明図  
第1図



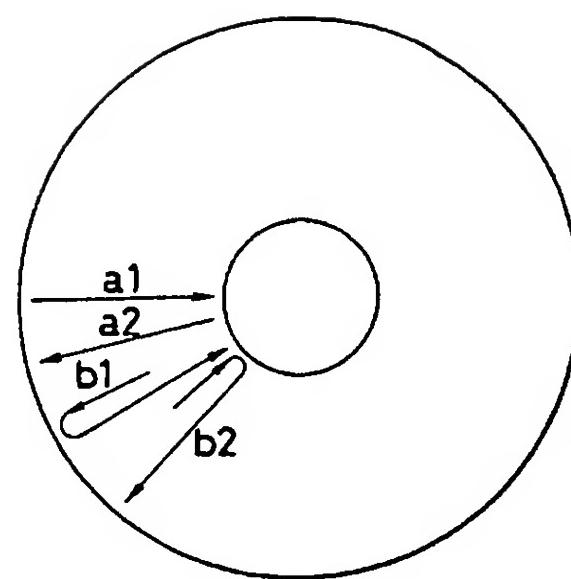
本発明の実施例のブロック図  
第2図



本発明の実施例のフローチャート  
第3図



本発明の実施例のリード・ライト命令の実行説明図  
第4図



磁気ヘッドの移動方向説明図

第5図

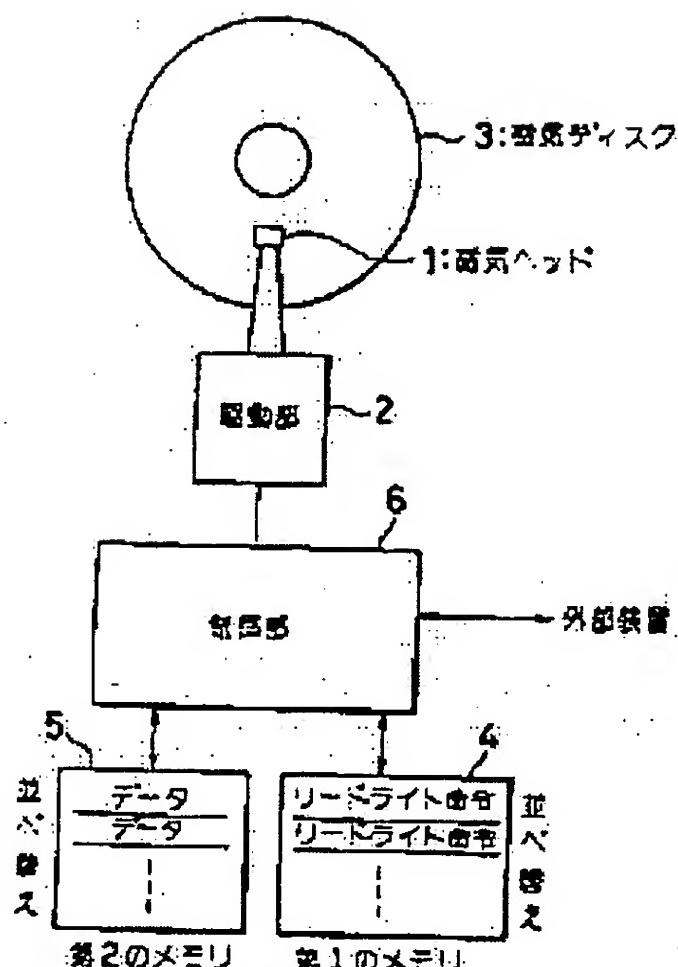
## MAGNETIC DISK DEVICE

**Patent number:** JP3183067  
**Publication date:** 1991-08-09  
**Inventor:** TAKAISHI KAZUHIKO  
**Applicant:** FUJITSU LTD  
**Classification:**  
 - International: G11B20/10; G06F3/06  
 - european:  
**Application number:** JP19890318993 19891211  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP3183067

**PURPOSE:** To optimumize the move of a magnetic head when an instruction is executed by simultaneously executing the plural read / write instructions.

**CONSTITUTION:** When the prescribed number of read / write instructions are held in a memory 4 or after the lapse of prescribed time, a control part 6 rearranges the read / write instructions in order according to cylinder sector numbers and the instructions are executed according to the order. Therefore, a magnetic head 1 is moved according to the order for the cylinder number of a magnetic disk 3 and is not moved back and forth repeatedly within an overlapped range. The read instruction is executed and the read data are held in a memory 5. Then, the control part 6 outputs the data corresponding to the read instructions while rearranging the data in the order of the original read instructions. Accordingly, the data can be received according to the order of the read instructions.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan